

## T 65: Detektorsysteme 1

Zeit: Mittwoch 16:45–19:15

Raum: N020

T 65.1 Mi 16:45 N020

**Adaptive Gain Integrating Pixel Detector for X-ray Free Electron Laser** — ●RICCARDO MAZZOCCO, HANS KRÜGER, and NORBERT WERMES — Bonn Universität, Nußallee 12, 53115 Bonn, Germany

The European XFEL is a project aiming at the construction of a large scale X-ray Free Electron Laser. This photon source will produce very short coherent photon pulses (100 fs) at a repetition rate of 5 MHz. The pulses are sent in trains of bunches separated by a time interval of approximately 99 ns. The full machine will be composed of a 2.1 km long LINAC accelerating electrons up to 17.5 GeV, an undulator forcing the electron beam to generate the X-ray laser and a Hybrid Pixel Array Detector.

This Detector, based on the Hybrid Pixel technology, consists of 1 million pixels with the size of  $200 \times 200 \mu\text{m}^2$ . Each pixel will contain an adaptive gain integrator which has been proposed to cover the extremely wide range from single photon detection up to  $10^4$  12 keV photons, as well as an analog pipeline for frame storage at the repetition rate of the XFEL. The design of the analog pipeline has to be optimized to achieve a leakage current value of less than 1 fA for the sampling cells of the pipeline, in order to avoid the degradation of the sampling signal values during the time they are stored. Such a tough requirement can be met by testing the performances of the chosen technology first and by employing a low leakage topology of the sampling switches and capacitors. Several results of the testing as well as preliminary simulations of the analog pipeline are presented.

T 65.2 Mi 17:00 N020

**Konzepte für das Upgrade des ATLAS Pixel Detektorkontrollsystemen** — ●JENNIFER BOEK, TOBIAS FLICK, PETER KIND, SUSANNE KERSTEN, PETER MÄTTIG und CHRISTIAN ZEITNITZ — Bergische Universität Wuppertal

Der innerste Detektor des ATLAS-Experiments am Large Hadron Collider ist der Pixeldetektor. Im Rahmen des Upgrades des ATLAS Detektors ist aufgrund der hohen Strahlenbelastung eine Erneuerung des Pixeldetektors notwendig, die auch ein Upgrade des Detektorkontrollsystemen zur Folge hat. Es werden die Konzepte für ein neues Kontrollsystem im Hinblick auf die Reduktion von Material beschrieben. Außerdem werden die ersten Arbeiten an einem Messaufbau vorgestellt, an dem das Detektorkontrollsystem im Gesamtsammenhang mit dem Pixeldetektor weiterentwickelt und verifiziert werden kann.

T 65.3 Mi 17:15 N020

**Die Finite State Machine für den ATLAS-Pixeldetektor** — ●KERSTIN LANTZSCH<sup>1,2</sup>, BENIAMINO DI GIROLAMO<sup>2</sup>, SUSANNE KERSTEN<sup>1</sup>, PETER MÄTTIG<sup>1</sup> und JOACHIM SCHULTES<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Bergische Universität Wuppertal — <sup>2</sup>CERN

Der Pixeldetektor ist der innerste Spurdetektor des ATLAS-Detektors. Trotz seiner geringen Größe liefert er einen Großteil aller ATLAS-Auslesekanäle. Das Detektorkontrollsystem besteht aus einem sehr komplexen System von Versorgungs- und Überwachungshardware, sowie der Kontrollsoftware. Um eine effektive Kontrolle aller Parameter zu gewährleisten, wird eine klar strukturierte Übersicht über alle Komponenten benötigt. Ihr Zustand muß bestimmt und zu einem Gesamtzustand zusammengefaßt werden. Der Zustandswechsel des Pixeldetektors oder einzelner Teile muß einfach durchführbar sein, nicht nur für die Subdetektorexperten, sondern auch für die Shifter, die den Detektor bedienen. Hierfür wird eine Zustandsmaschine eingesetzt. Im Vortrag wird über diese Zustandsmaschine für den ATLAS-Pixeldetektor berichtet.

T 65.4 Mi 17:30 N020

**Teststrahlungsmessungen mit dem EUDET Pixelteleskop** — ●JÖRG BEHR — DESY, Notkestr. 85, 22607 Hamburg

Im Rahmen des EUDET-Projektes wird ein hochauflösendes Pixelteleskop entwickelt, das mit bis zu sechs Detektorebenen in einem 1.2 T Magnetfeld betrieben werden kann. Als Detektoren werden "Monolithic Active Pixel Sensors" (MAPS) verwendet. Das Ziel ist, eine Ortsauflösung rekonstruierter Teilchenspuren von weniger als  $3 \mu\text{m}$  auch bei niedrigen Strahlenergien, bei denen die Vielfachstreuung eine besondere Herausforderung ist, zu erreichen. Das Pixelteleskop wird mit dieser Auflösung ein geeignetes System für die Entwicklung von

zukünftigen Detektortechnologien sein, wie sie am "International Linear Collider" (ILC) benötigt werden.

Ein Prototyp des Pixelteleskopes ist seit dem Sommer 2007 in Betrieb und wurde in verschiedenen Teststrahlungsmessungen am DESY und am CERN untersucht und dabei kontinuierlich weiterentwickelt. Verschiedenen Benutzern wurde während dieser Messungen die Möglichkeit gegeben, ihre Detektoren mit dem Pixelteleskop zu untersuchen. Ziel ist es, die endgültige Version des Teleskopes im Frühjahr 2009 zur Verfügung stellen zu können.

In diesem Vortrag werden Ergebnisse der Teststrahlungsmessungen vorgestellt.

T 65.5 Mi 17:45 N020

**New results on the imaging performance of the Cix 0.2 detector** — ●JOHANNES FINK<sup>1</sup>, FABIAN HÜGGING<sup>1</sup>, HANS KRÜGER<sup>1</sup>, NORBERT WERMES<sup>1</sup>, and CHRISTOPH HERRMANN<sup>2</sup> — <sup>1</sup>Physikalisches Institut, Universität Bonn — <sup>2</sup>Philips Forschungslaboratorien, Aachen

The CIX system is a direct converting hybrid pixel detector, which has been designed for medical X-ray imaging. Its key feature is the simultaneous operation of a photon counter as well as an integrator in every pixel cell. This approach offers a dynamic range of more than five orders of magnitude, in addition to the ability to directly obtain the average photon energy from the measured data. In this paper we will present recent results on the imaging performance of CIX 0.2 with respect to the average photon energy resolution, the homogeneity of the detector response, the leakage current behavior and the temporal stability. The paper will include measurements with CdTe and CZT sensors and will discuss the differences between the two sensor materials.

T 65.6 Mi 18:00 N020

**Störfestigkeitsmessung und EMV-Analyse einer neuartigen Spannungsversorgung des CMS-Siliziumstreifentrackers.** — ●RÜDIGER JUSSSEN, LUTZ FELD, WACLAW KARPINSKI, KATJA KLEIN, JENNIFER MERZ und JAN SAMMET — 1. Physikalisches Institut B, RWTH Aachen

Im Rahmen des geplanten Luminositätsupgrades des LHC zum SLHC muss der innere Teil des CMS-Experimentes, der Siliziumstreifen- und Pixeldetektor, ausgetauscht werden. Aufgrund der höheren Spurdichten werden Detektoren mit mehr Auslesekanälen benötigt.

Die dadurch zusätzlich benötigte Leistung muss durch die vorhandenen Kabel zugeführt werden, was eine Überarbeitung der Stromversorgung notwendig macht. Einen Lösungsansatz hierzu stellt die lokale Spannungs-konvertierung mit DC-DC-Konvertern dar.

Um das Rauschverhalten dieser zusätzlichen Schaltelektronik im Detektorsystem zu untersuchen, wurde ein EMV-Messstand aufgebaut und in Betrieb genommen, sowie Störfestigkeitsmessungen an Detektorkomponenten durchgeführt. Dieser Vortrag beschreibt den Messaufbau sowie die Ergebnisse der Analyse.

T 65.7 Mi 18:15 N020

**System Test Messungen mit DC-DC Konvertern zur effektiveren Spannungsversorgung von SLHC Detektoren** — ●JAN SAMMET, LUTZ FELD, RÜDIGER JUSSSEN, WACLAW KARPINSKI, KATJA KLEIN und JENNIFER MERZ — RWTH Aachen, I. Physikalisches Institut B

Der SLHC, ein potentielles Upgrade des LHC, stellt u.a. hohe Ansprüche an die Experimente des LHC. Im Hinblick auf das Upgrade des CMS-Siliziumstreifentrackers wird dessen Stromversorgung als eine der größten Herausforderungen angesehen.

Es ist zu erwarten, dass der Leistungsbedarf in Zukunft höher oder zumindest genauso hoch ausfällt wie beim heutigen Tracker. Eine daraus resultierende, weitere Belastung des Material-Budgets wird jedoch als inakzeptabel angesehen, da die Performance des CMS Detektors durch das Upgrade nicht beeinträchtigt werden darf. Des weiteren kann der verfügbare Platz für Kabel und Kühlleitungen nicht erhöht werden.

Um dieses Problem zu lösen, wurden neue Schemata zur Spannungsversorgung vorgeschlagen. Beispiele sind der serielle Betrieb von Sensoren (Serial Powering) und der Gebrauch von DC-DC Konvertern. Um letzteres zu testen, wurden Substrukturen des heutigen CMS-Siliziumstreifentrackers mit kommerziellen DC-DC Buck-Konvertern betrieben.

Der Vortrag fasst die bislang wichtigsten Resultate zusammen und zeigt einen möglichen Weg auf, einen Konverter zu integrieren, ohne dabei das Detektorrauschen zu erhöhen.

T 65.8 Mi 18:30 N020

**Software für die gemeinsamen Teststrahlmessungen der LCTPC-Kollaboration** — ●MARTIN KILLENBERG für die LCTPC-Kollaboration — Physikalisches Institut, Universität Bonn, Nußallee 12, 53115 Bonn

Im Rahmen des EUDET-Projekts zur Förderung der Infrastruktur für Detektorentwicklung für den *International Linear Collider* wurde ein großer Prototyp einer Zeitprojektionskammer (TPC) aufgebaut und steht nun am DESY in Hamburg zur Verfügung. Verschiedene Forschungsgruppen führen gemeinsam Messungen am Teststrahl durch, wofür eine Datennahmesoftware benötigt wird, deren Ablaufsteuerung die Subdetektoren synchronisiert. Hierzu wird EUDAQ verwendet, das für das EUDET Strahlhodoskop entwickelt wurde und so ausgelegt ist, dass sich zu untersuchende Detektoren leicht in das System integrieren lassen. Die Daten der verschiedenen Subdetektoren werden gesammelt und zu einem gemeinsamen Datenstrom gebündelt. Als gemeinsames Datenformat wird LCIO verwendet. Zur Rekonstruktion steht das MarlinTPC-Paket zur Verfügung, das auf dem modularen Marlin-System aufsetzt und Algorithmen für vielfältige Detektorgeometrien und Typen von Ausleselektronik zur Verfügung stellt. Der Vortrag stellt die Softwareprojekte vor und gibt einen Überblick über ihr Zusammenspiel.

T 65.9 Mi 18:45 N020

**Simulation und Optimierung des Material-Budgets für den CMS-Spurdetektor am SLHC** — ●JENNIFER MERZ, LUTZ FELD, RÜDIGER JUSSSEN, WACLAW KARPINSKI, KATJA KLEIN und JAN SAMMET — 1. Physikalisches Institut B, RWTH Aachen

Für das Luminositäts-Upgrade des Large Hadron Colliders (SLHC) am CERN bei Genf soll ein neuer CMS-Spurdetektor gebaut werden.

Hierbei ist eine der Herausforderungen die Handhabung der elek-

trischen Leistung, welche der erhöhten Anzahl an Auslesekanälen zugeführt werden muss. Der für die Kabel zur Verfügung stehende Platz ist im aktuellen Detektor bereits voll ausgenutzt. Zudem tragen Kabel stark zum Material-Budget bei, dessen Reduzierung ein angestrebtes Ziel für einen Detektorneubau darstellt.

Der Vortrag beschäftigt sich mit der Simulation und Analyse des Material-Budgets der zur Zeit am meisten diskutierten Powering-Schemata: Spannungsversorgung mit DC-DC-Konvertern und das Serial Powering.

T 65.10 Mi 19:00 N020

**Versorgungsschemen des Frontend-Chips im ATLAS Pixel-detektor für den Insertable b-layer und super-LHC** — ●MICHAEL KARAGOUNIS, MARLON BARBERO, FABIAN HÜGGING, HANS KRÜGER und NORBERT WERMES — Universität Bonn, Physikalisches Institut, Nussallee 12, 53115 Bonn

Um die Anforderungen des IBL (Insertable b-layer) und des Luminositäts-Upgrades für sLHC zu erfüllen, wird ein neuer Frontend-Chip für den ATLAS Pixeldetektor entwickelt. Hierbei wird durch die Anwendung neuer Versorgungsschemen besonderer Augenmerk auf die Vereinfachung der Verkabelung, die Reduzierung des Materialbudgets und gleichzeitige Verringerung der Verlustleistung in den Kabeln gelegt. Bei der Versorgung durch einen DC/DC Wandler wird eine erhöhte Spannung an die Frontend-Chips geführt, die durch integrierte Switched-Capacitor Schaltungen auf den benötigten Wert gesenkt und durch integrierte LDO Regulatoren geglättet wird. Im Serial Powering Betrieb werden die Module des Pixeldetektors in Reihe geschaltet und durch eine Konstantstromquelle versorgt. Auf Modulebene sind die Frontend-Chips parallel geschaltet, wobei in jedem Chip ein Regulator integriert ist, der aus dem Konstantstrom die benötigte Versorgungsspannung generiert. Die Herausforderungen bei der Implementierung beider Versorgungsschemen und die für die Umsetzung benötigten Regulatorschaltungen werden vorgestellt. Simulations- und Messergebnisse der entwickelten Design-Blöcke werden präsentiert.